

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Satoru KURAMOTO; Masahiro KAWAGUCHI; Shinya YAMAMOTO; Nobuaki HOSHINO and Masahiro IDA

Serial No.: TBA Group Art Unit: TBA

Filed: Herewith Examiner: TBA

For: VACUUM PUMP

Customer No.: 27123

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the names of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No(s): 2002-264327
Filing Date(s): September 10, 2002

☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit a duly certified copy of said foreign application herewith.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: September 10, 2003

By: Steven F. Meyer
Steven F. Meyer
Registration No. 35,613

Correspondence address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月10日
Date of Application:

出願番号 特願2002-264327
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-264327]

出願人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055704

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021425

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 23/00
F04C 25/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 藏本 覚

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 川口 真広

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 山本 真也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 星野 伸明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 井田 昌宏

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空ポンプ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 ハウジング内に多段式の第 1 ポンプ機構を収容してなるメインポンプと、第 2 ハウジング内に第 2 ポンプ機構を収容してなるブースタポンプとが、当該ブースタポンプをガス流に関する上流側として直列に連結されてなる真空ポンプ装置であって、

前記第 1 ハウジングと第 2 ハウジングとは結合部材を介して熱的に結合されており、当該結合部材は、第 1 ハウジングに対しては、第 1 ポンプ機構の最後段を取り囲む部位と熱的に直結されていることを特徴とする真空ポンプ装置。

【請求項 2】 前記結合部材は、第 1 ハウジング及び第 2 ハウジングの少なくとも一方に一体形成されている請求項 1 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 3】 前記結合部材は第 1 ハウジングと別体とされており、当該結合部材は、第 1 ハウジングにおいて第 1 ポンプ機構の最後段を取り囲む部位の外面に当接されることで、当該部位と熱的に直結されている請求項 1 又は 2 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 4】 前記結合部材は、メインポンプ及びブースタポンプの一方の上において他方を支持する架台を兼ねている請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の真空ポンプ装置。

【請求項 5】 前記結合部材の内部には、ブースタポンプの排気側とメインポンプの吸入側とを連通する連通路が形成されている請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の真空ポンプ装置。

【請求項 6】 前記メインポンプ及びブースタポンプが取り扱うガスは、半導体加工装置で発生した気体反応生成物である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の真空ポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、半導体製造プロセスに用いられ、半導体加工装置内から反

応生成物を排気するための真空ポンプ装置に関し、特に、メインポンプとブースタポンプとが、当該ブースタポンプをガス流に関する上流側として直列に連結されてなる真空ポンプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の真空ポンプ装置においては、ブースタポンプ内の温度がメインポンプよりも低くなることから、当該ブースタポンプ内において反応生成物が固化しそして堆積する問題がある。ガス流路における反応生成物の堆積は、真空ポンプ装置の性能低下につながる。

【0003】

このような問題を解決するには、ブースタポンプ内の温度を高めればよい。そのためには、例えば、メインポンプの上にブースタポンプを載置し、当該メインポンプの上においてブースタポンプを支持する連結部材によって、メインポンプのハウジングとブースタポンプのハウジングとを熱的に結合すればよい（例えば、特許文献1参照。）。このようにすれば、メインポンプのハウジングの熱が連結部材を介してブースタポンプのハウジングに伝達され、ブースタポンプ内の温度を高めることができる。

【0004】

また、真空ポンプとしては、排気を多段で行う多段式のポンプ機構を備えたものが存在する（例えば、特許文献2参照。）。多段式真空ポンプのハウジングは、ポンプ機構の最後段つまり最も高温となる部分を取り囲む部位が、その他の部位よりも高温となる。

【0005】

【特許文献1】

特開平5-113180号公報（第2-3頁、第1図）

【特許文献2】

特開平8-296557号公報（第3頁、第1図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記特許文献 1 においては、真空ポンプ装置全体のコンパクト化を目的として前述した構成を採用しており、メインポンプの熱が連結部材を介してブースタポンプに伝達される作用効果についてはなんら述べられていない。従って、特許文献 1 においては、当然ながら、メインポンプとして多段式のポンプ機構を備えたものを採用した場合においてブースタポンプ内の温度を効果的に高めるための好適構成については、なんら言及されていない。

【0 0 0 7】

つまり、メインポンプとして多段式のポンプ機構を備えたものを採用した場合には、当該ポンプ機構の最後段が発する熱を、如何に効率良くブースタポンプに伝達することができるのかが、ブースタポンプ内の温度を効果的に高める上で重要なポイントとなる。この点について言及したものは従来なかった。

【0 0 0 8】

本発明の目的は、多段式のメインポンプの熱を効率良くブースタポンプに伝達することが可能な真空ポンプ装置を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明の真空ポンプ装置は、メインポンプの第 1 ハウジングとブースタポンプの第 2 ハウジングとが、結合部材を介して熱的に結合されている。従って、メインポンプの熱が、当該ポンプのハウジング及び結合部材を介してブースタポンプのハウジングに伝達される。

【0 0 1 0】

そして、本発明において前記結合部材は、第 1 ハウジングに対しては、多段式の第 1 ポンプ機構の最後段つまり最も高温となる部分を取り囲む部位と熱的に直結されている。従って、メインポンプの第 1 ポンプ機構において最後段が発した熱は、当該ポンプのハウジングから結合部材へと直接取り出されることとなる。よって、ブースタポンプ内の温度を効果的に高めることができる。

【0 0 1 1】

請求項 2 の発明は請求項 1 において、前記結合部材は、第 1 ハウジング及び第 2 ハウジングの少なくとも一方に一体形成されている。このようにすれば、結合

部材と、当該部材と一体のハウジングとの間の熱伝導が効率良く行われ、ブースタポンプ内の温度をさらに効果的に高めることができる。また、結合部材を、メインポンプ及びブースタポンプと別個に備える必要がなく、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0012】

請求項3の発明は請求項1又は2において、前記結合部材と、第1ハウジングにおいて第1ポンプ機構の最後段を取り囲む部位との熱的な直結の好適態様の一例について言及するものである。すなわち、前記結合部材は第1ハウジングと別体とされている。当該結合部材は、第1ハウジングにおいて第1ポンプ機構の最後段を取り囲む部位の外面に当接されることで、当該部位と熱的に直結されている。

【0013】

請求項4の発明は請求項1～3のいずれかにおいて、前記結合部材は、メインポンプ及びブースタポンプの一方の上において他方を支持する架台を兼ねている。従って、他方のポンプを支持するための専用の架台を備えなくともよく、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0014】

請求項5の発明は請求項1～4のいずれかにおいて、前記結合部材の内部には、ブースタポンプの排気側とメインポンプの吸入側とを連通する連通路が形成されている。従って、この連通路を形成するための専用の配管を必要とせず、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0015】

請求項6の発明は請求項1～5のいずれかにおいて、前記メインポンプ及びブースタポンプが取り扱うガスは、半導体加工装置で発生した気体反応生成物である。従って、前述したように、メインポンプの発熱を利用してブースタポンプ内を高温とすることで、当該ブースタポンプ内における反応生成物の固化又は液化を防止することができ、この反応生成物の固化又は液化に起因した真空ポンプ装置の性能低下を防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態について説明する。

(真空ポンプ装置の概要)

図1及び図2に示すように、本実施形態の真空ポンプ装置は、半導体製造プロセスに用いられ、図示しない半導体加工装置内から気体反応生成物（例えば、塩化アンモニウム。以下、ガスとする）を排気するためのものである。真空ポンプ装置は、大気圧より起動可能なメインポンプ11と、このメインポンプ11を必要とするブースタポンプ61とからなっている。メインポンプ11とブースタポンプ61とは、当該ブースタポンプ61をガス流に関する上流側（半導体加工装置側）として直列に連結されている。

【0017】**(メインポンプの構成)**

図1及び図2に示すように、前記メインポンプ11においてロータハウジング12の前（図1の右方）端にはフロントハウジング13が接合されており、ロータハウジング12の後（図1の左方）端にはリヤハウジング14が接合されている。これらロータハウジング12、フロントハウジング13及びリヤハウジング14は、多段ルーツ式の第1ポンプ機構P1を収容する第1ハウジングH1をなしている。

【0018】

前記ロータハウジング12、フロントハウジング13及びリヤハウジング14は、それぞれ鉄系の金属材料により構成されている。鉄系の金属材料は、例えばアルミニウム系の金属材料と比較して熱膨張率が小さい。従って、第1ハウジングH1を鉄系金属製とすることで、熱影響による各部のクリアランスの変動を小さくすることができ、ガス漏れ等の防止に有効となる。

【0019】

次に、前記第1ポンプ機構P1について詳述する。

前記ロータハウジング12は、シリンダブロック15と複数の隔壁16とからなっている。フロントハウジング13と隔壁16との間の空間、隣合う隔壁16の間の空間、及び隔壁16とリヤハウジング14との間の空間は、それぞれポン

プ室 51, 52, 53, 54, 55 となっている。隔壁 16 には、隣合うポンプ室 51, 52, 53, 54, 55 を連通する通路 17 が形成されている。

【0020】

前記フロントハウジング 13 とリヤハウジング 14 とには、回転軸 19 及び回転軸 20 が、それぞれ回転可能に支持されている。両回転軸 19, 20 は互いに平行に配置されている。回転軸 19, 20 は隔壁 16 に挿通されている。回転軸 19 には、三つ葉状をなす複数（本実施形態においては 5 つ）のロータ 23 が、一体形成されている。回転軸 20 には、三つ葉状をなす同数（図 2 において一つのみ表れている）のロータ 28 が、一体形成されている。複数のロータ 23, 28 は、回転軸 19, 20 の軸線方向に見て同形同大の形状をなしてはいるが、厚みはリヤハウジング 14 側のものほど小さくなってゆくようにしてある。

【0021】

前記ポンプ室 51 内には、ロータ 23, 28 が僅かの隙間を保って互いに噛合した状態で収容されており、各ポンプ室 52～55 内にも同様に、対応するロータ 23, 28 が互いに噛合した状態で収容されている。ポンプ室 51～55 の容積の大きさは、この順に小さくなってゆくようにしてある。

【0022】

図 1 に示すように、前記リヤハウジング 14 には、歯車装置 39 及び軸継ぎ手 40 を収容するギヤハウジング 38 が接合されている。ギヤハウジング 38 には電動モータ M が組み付けられている。電動モータ M の駆動力は、軸継ぎ手 40 を介して回転軸 19 に伝えられるとともに、軸継ぎ手 40 から歯車装置 39 を介して回転軸 20（図 2 参照）に伝えられる。回転軸 20（ロータ 28）は、歯車装置 39 の介在によって、回転軸 19（ロータ 23）とは異なる方向に回転される。

【0023】

前記シリンダブロック 15 において、第 1 ポンプ機構 P1 の最前段（ポンプ室 51 及び当該ポンプ室 51 に収容されるロータ 23, 28 によって構成される部分）のポンプ室 51 を取り囲む部位（周壁）45 の上部には、吸入口 21 がポンプ室 51 に連通するように形成されている。吸入口 21 には、ブースタポンプ 6

1 の排気側が接続されている。シリンダブロック 1 5 において、第 1 ポンプ機構 P 1 の最後段（ポンプ室 5 5 及び当該ポンプ室 5 5 に收容されるロータ 2 3, 2 8 によって構成される部分）のポンプ室 5 5 を取り囲む部位（周壁）4 6 の下部には、排気口 2 2 がポンプ室 5 5 に連通するように形成されている。

【0 0 2 4】

そして、前記吸入口 2 1 からポンプ室 5 1 に導入されたブースタポンプ 6 1 からのガスは、当該ポンプ室 5 1 内のロータ 2 3, 2 8 の回転によって、隔壁 1 6 の通路 1 7 を経由して隣のポンプ室 5 2 へと移送される。以下、同様にガスは、ポンプ室の容積が小さくなってゆく順、即ちポンプ室 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 の順に移送される。ポンプ室 5 5 へ移送されたガスは、排気口 2 2 から図示しない排ガス処理装置に向けて排出される。

【0 0 2 5】

（ブースタポンプの構成）

図 1 及び図 2 に示すように、前記メインポンプ 1 1 とブースタポンプ 6 1 との構成上の大きな違いは、当該メインポンプ 1 1 が排気を多段で行う多段（本実施形態においては五段）ルーツポンプよりなり、ブースタポンプ 6 1 が排気を単段で行う単段ルーツポンプよりなることである。従って、ブースタポンプ 6 1 に関しては、メインポンプ 1 1 との相違点についてのみ説明し、メインポンプ 1 1 と同一又は相当部材には同じ番号を付して説明を省略する。

【0 0 2 6】

すなわち、前記ブースタポンプ 6 1 において、ロータハウジング 1 2、フロントハウジング 1 3 及びリヤハウジング 1 4 は、単段ルーツ式の第 2 ポンプ機構 P 2 を收容する第 2 ハウジング H 2 をなしている。ロータハウジング 1 2 は隔壁 1 6 を有していない。ロータハウジング 1 2 内において、フロントハウジング 1 3 とリヤハウジング 1 4 との間の空間が、メインポンプ 1 1 のポンプ室 5 1 より遙かに容積が大きなポンプ室 6 2 となっている。ブースタポンプ 6 1 の回転軸 1 9 及び回転軸 2 0 には、それぞれ双葉状のロータ 6 3, 6 4 が一つのみ形成されている。そして、このロータ 6 3, 6 4 は、僅かの隙間を保って互いに噛合した状態でポンプ室 6 2 に收容されている。

【0027】

前記ブースタポンプ61においてシリンダブロック15の上部には、吸入口65がポンプ室62に連通するように形成されている。吸入口65には、半導体加工装置の排気側配管が接続されている。シリンダブロック15の下部には、排気口66がポンプ室62に連通するように形成されている。従って、吸入口65からポンプ室62に導入された半導体加工装置からのガスは、ロータ63、64の回転によって、排気口66からメインポンプ11に向けて排出される。

【0028】

(ブースタポンプの支持構造)

図1及び図2に示すように、前記ブースタポンプ61においてシリンダブロック15の下部には、結合部材としての支持部67が一体に突出形成されている。ブースタポンプ61においてリヤハウジング14の下部には、支持突部68が一体に突出形成されている。メインポンプ11においてリヤハウジング14の上部には、ゴム製のブッシュ47が取着されている。

【0029】

前記ブースタポンプ61は、支持部67を以てメインポンプ11のシリンダブロック15の上面(平面)15aに載置固定されるとともに、支持突部68がブッシュ47に載置されることで、メインポンプ11の上に載置固定されている。つまり、ブースタポンプ61の支持部67は、メインポンプ11の上においてブースタポンプ61を支持する架台の役目をなしている。

【0030】

前記支持部67の内部には、ブースタポンプ61の排気側(排気口66)とメインポンプ11の吸入側(吸入口21)とを連通する連通路69が形成されている。従って、支持部67は、ブースタポンプ61の排気口66に接続される排気フランジ70と、メインポンプ11の吸入口21に接続される吸入フランジ71と、両フランジ70、71間を連結する連結部72とが一体化されてなる。吸入フランジ71は、シリンダブロック15において第1ポンプ機構P1の最前段のポンプ室51を取り囲む部位45の上面45aに接合されている。連結部72は、連通路69の形状に沿うようにして、吸入フランジ71側に先細る形状をなし

ている。

【0031】

このように、前記メインポンプ11の上に支持部67を介してブースタポンプ61を載置固定することで、メインポンプ11とブースタポンプ61とは、シリンダブロック15同士が支持部67を介して熱的に結合されることとなる。従って、メインポンプ11の熱が、当該ポンプ11のシリンダブロック15を介して、ブースタポンプ61の支持部67からシリンダブロック15に伝達され、当該ブースタポンプ61内（連通路69内も含む）の温度が高められることとなる。ブースタポンプ61内の温度を高めることは、当該ポンプ61内における反応生成物の固化防止につながる。

【0032】

さて、前述したように、本実施形態においては、メインポンプ11として多段ルーツポンプを採用している。従って、メインポンプ11のシリンダブロック15は、第1ポンプ機構P1の最後段つまり最も高温となる部分を取り囲む部位46が、その他の部位（例えば最前段を取り囲む部位45）よりも高温となる。従って、メインポンプ11の発熱を利用してブースタポンプ61内の温度を高めることをより効果的とするためには、前述したメインポンプ11のシリンダブロック15における高温部位46の熱を、ブースタポンプ61のシリンダブロック15へと効率良く伝達する必要がある。

【0033】

そこで、本実施形態においては、前記ブースタポンプ61の支持部67を、メインポンプ11のシリンダブロック15の高温部位46と熱的に直結している。すなわち、支持部67において吸入フランジ71には、平板状の熱取出部73が、リヤハウジング14側に向かって延在するようにして一体に突設されている。この熱取出部73は、メインポンプ11のシリンダブロック15の上面15aに対して、高温部位46の上面46aを含む当該上面46aと部位45の上面45aとの間の領域に直接当接されている。

【0034】

従って、前記メインポンプ11の第1ポンプ機構P1において、最後段が発し

た熱は、シリンダブロック 15 の高温部位 46 から熱取出部 73 を介して、支持部 67 へ直接取り出されることとなる。よって、ブースタポンプ 61 内の温度を効果的に高めることができ、当該ポンプ 61 内における反応生成物の固化防止がより確実となる。

【0035】

上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) 上述したように、メインポンプ 11 の第 1 ポンプ機構 P1 において最後段が発した熱を、効率良くブースタポンプ 61 に伝達することができ、当該ポンプ 61 内の温度を効果的に高めることができる。従って、ブースタポンプ 61 内における反応生成物の固化防止がより確実となり、ガス流路における反応生成物の堆積に起因した真空ポンプ装置の性能低下を確実に防止し得る。

【0036】

(2) 支持部 67 は、ブースタポンプ 61 のシリンダブロック 15 に一体形成されている。従って、支持部 67 とブースタポンプ 61 のシリンダブロック 15 との間の熱伝導が効率良く行われ、ブースタポンプ 61 内の温度をさらに効果的に高めることができる。また、ポンプ 11、61 と別個に支持部 67 を備える必要がなく、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0037】

(3) 支持部 67 は、メインポンプ 11 の上においてブースタポンプ 61 を支持する架台を兼ねている。従って、ブースタポンプ 61 を支持するための専用の架台を備えなくともよく、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0038】

(4) 支持部 67 の内部には、ブースタポンプ 61 の排気口 66 とメインポンプ 11 の吸入口 21 とを連通する連通路 69 が形成されている。従って、この連通路 69 を形成するための専用の配管を必要とせず、真空ポンプ装置の部品点数を低減することができる。

【0039】

(5) 支持部 67 の吸入フランジ 71 に熱取出部 73 を突設することで、当該支持部 67 と、メインポンプ 11 のシリンダブロック 15 の上面 15a との当接

が、第1ポンプ機構P1の最前段に対応した部位45の上面45aから、最後段に対応した部位46の上面46aまでの広い面積で行われることとなる。従って、メインポンプ11の上における、支持部67によるブースタポンプ61の支持が安定的に行われることとなる。

【0040】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で例えば以下の態様でも実施できる。

・上記一実施形態において支持部67は、ブースタポンプ61のシリンダブロック15に一体形成されていた。これを変更し、例えば、図3に示すように、支持部67を、メインポンプ11のシリンダブロック15に一体形成すること。又は、図4に示すように、支持部67を、メインポンプ11のシリンダブロック15及びブースタポンプ61のシリンダブロック15とは別体とすること。或いは、図示しないが、支持部67を、メインポンプ11のシリンダブロック15及びブースタポンプ61のシリンダブロック15に一体形成すること。

【0041】

・上記一実施形態において、支持部67とメインポンプ11のシリンダブロック15との接合部分に、熱伝導グリースを介在させること。このようにすれば、支持部67とメインポンプ11のシリンダブロック15との密着性が向上し、両者15、67間の熱伝導性を向上させることができ、ブースタポンプ61内の高温化をより効果的に行い得る。なお、前記介在物としては熱伝導グリース以外にも、銅ペースト又は樹脂シート或いはゴムシート等が挙げられる。

【0042】

・上記一実施形態において支持部67から熱取出部73を分離し、この分離した熱取出部73を、ブースタポンプ61のシリンダブロック15において支持部67とは別個に突設すること。この場合、熱取出部73のみを結合部材として把握することができる。このようにすれば、熱取出部73の熱を、ブースタポンプ61のシリンダブロック15に直接伝達することができ、当該ポンプ61内の温度をさらに効率良く高めることができる。

【0043】

・上記一実施形態において、支持部67及び支持突部68並びにブッシュ47

を削除し、メインポンプ 11 の上にブースタポンプ 61 を直接載置すること。この場合、メインポンプ 11 のシリンダブロック 15 に対して直接接合されることとなるブースタポンプ 61 のシリンダブロック 15 を、結合部材として把握することができる。このようにすれば、メインポンプ 11 のシリンダブロック 15 の高温部位 46 が、ブースタポンプ 61 のシリンダブロック 15 に直接当接されることとなり、メインポンプ 11 の第 1 ポンプ機構 P1 において最後段が発した熱を、さらに効率良くブースタポンプ 61 に伝達することができる。また、この態様は、真空ポンプ装置の小型化にも有効である。

【0044】

・上記一実施形態を変更し、ブースタポンプ 61 の第 2 ハウジング H2 において、少なくともシリンダブロック 15（それと一体の支持部 67 も含む）を、熱伝導性に優れるアルミニウム系の金属材料により構成すること。このようにすれば、熱取出部 73 の熱を、ブースタポンプ 61 のシリンダブロック 15 に効率良く伝達することができ、当該ポンプ 61 内の温度をさらに効率良く高めることができる。

【0045】

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載すると、前記結合部材と第 1 ハウジングとの接合部分には、両者間を密着させて熱伝導性を向上させるための熱伝導性向上手段（例えば熱伝導グリース等）が介在されている請求項 3 に記載の真空ポンプ装置。

【0046】

【発明の効果】

上記構成の本発明によれば、多段式のメインポンプの熱を効率良くブースタポンプに伝達することができ、ブースタポンプ内の温度を効果的に高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 真空ポンプ装置の縦断面図。

【図 2】 図 1 の 1-1 線断面図。

【図 3】 別例を示す真空ポンプ装置の断面部分図。

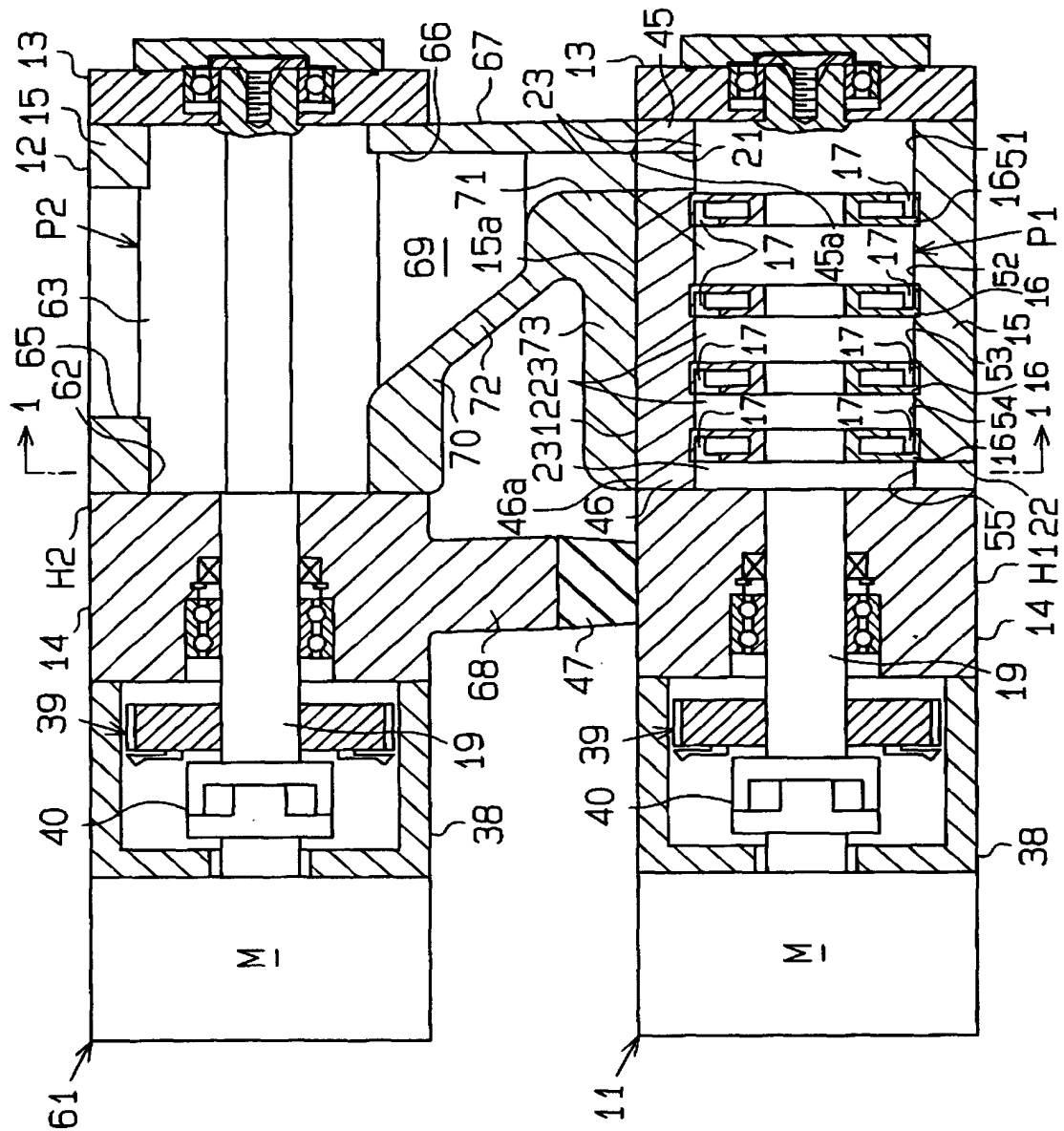
【図 4】 別の別例を示す真空ポンプ装置の断面部分図。

【符号の説明】

1 1…メインポンプ、4 6…第 1 ハウジングにおいて第 1 ポンプ機構の最後段を取り囲む部位、4 6 a…部位 4 6 の外面の一部である上面、5 5…第 1 ポンプ機構の最後段を構成するポンプ室、6 1…ブースタポンプ、6 7…結合部材としての支持部、6 9…連通路、7 3…支持部を構成する熱取出部、H 1…第 1 ハウジング、H 2…第 2 ハウジング、P 1…第 1 ポンプ機構、P 2…第 2 ポンプ機構。

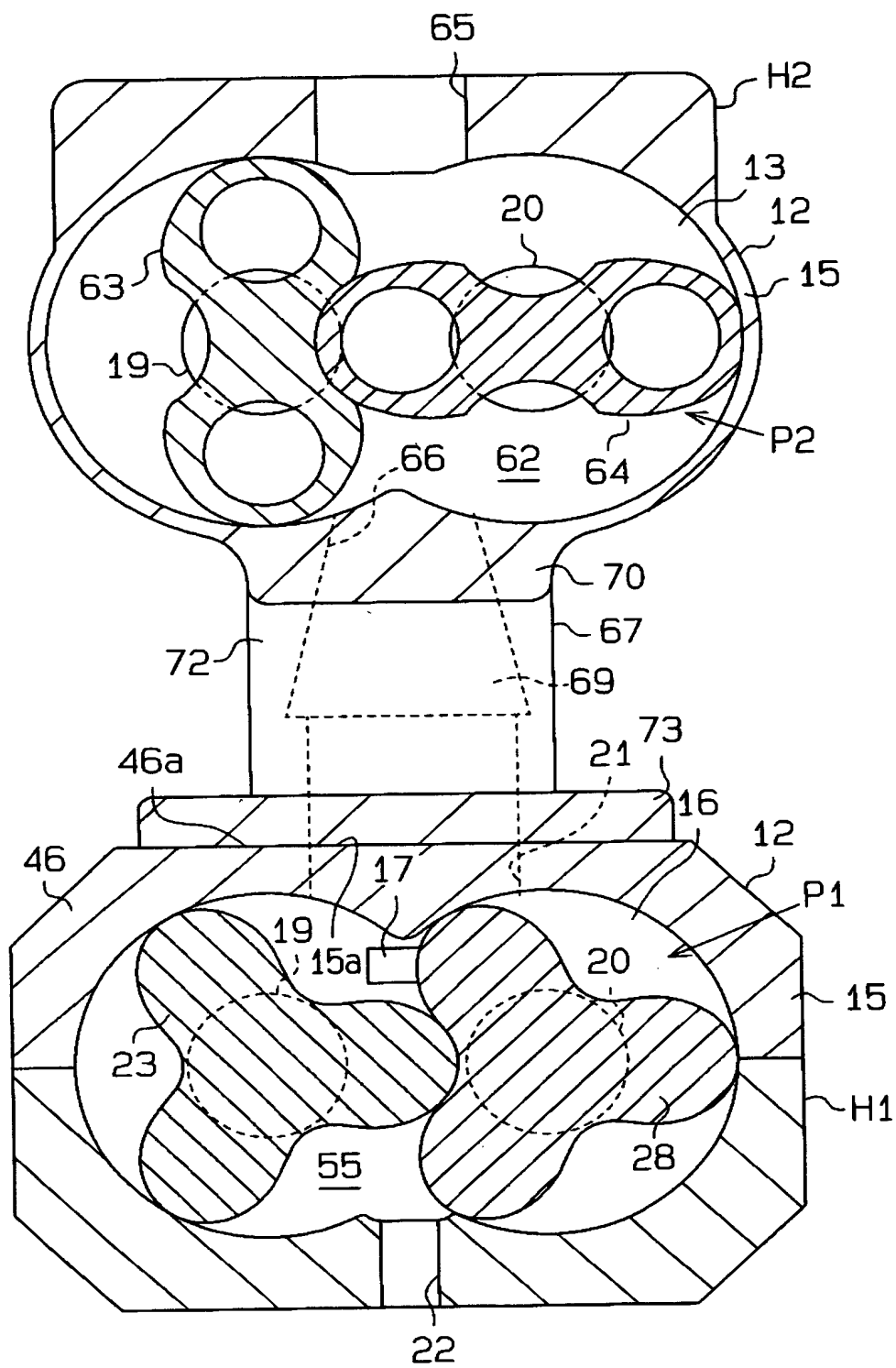
【書類名】 図面

【図 1】

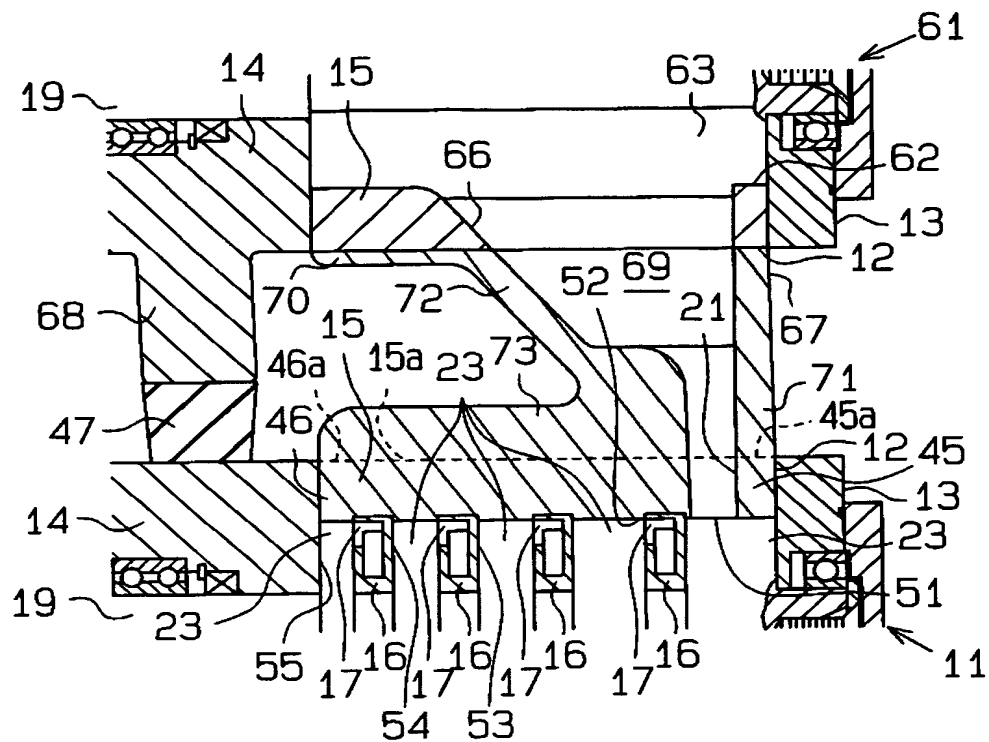


- 11...メインポンプ
- 46...第1ハウジングに
おいて第1ポンプ機構の
最後段を取り囲む部位
- 46a...上面
- 55...第1ポンプ機構の
最後段を構成するポンプ室
- 61...アースポンプ
- 67...支持部
- 69...連通路
- 73...熱取出口
- H1...第1ハウジング
- H2...第2ハウジング
- P1...第1ポンプ機構
- P2...第2ポンプ機構

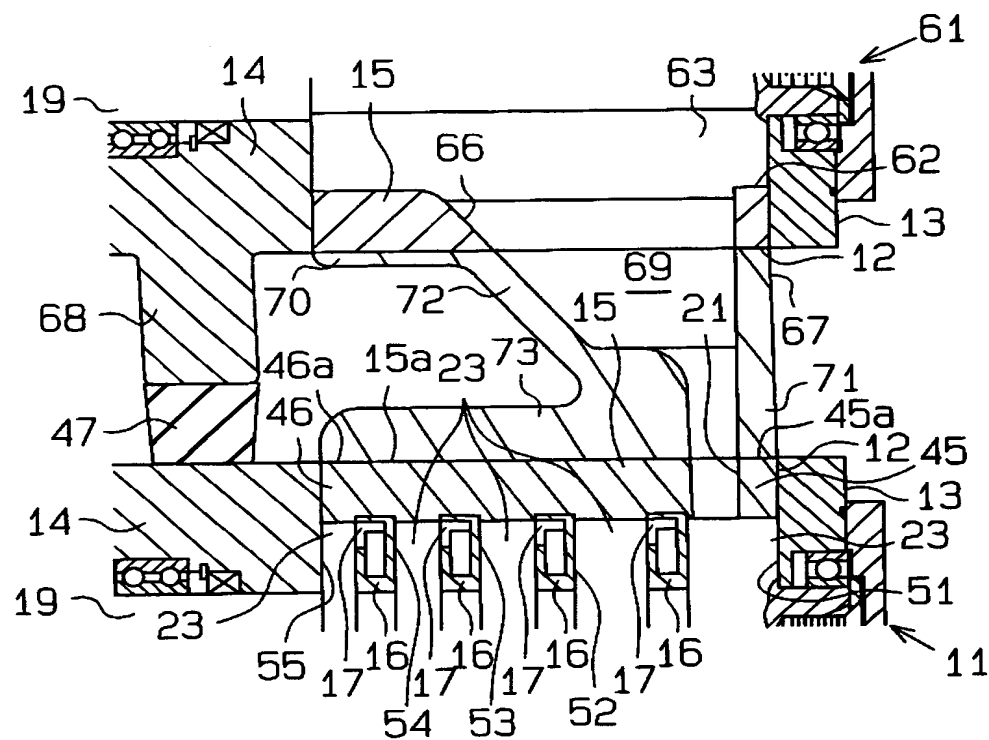
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多段式のメインポンプの熱を効率良くブースタポンプに伝達することが可能な真空ポンプ装置を提供すること。

【解決手段】 真空ポンプ装置は、第 1 ハウジング H 1 内に多段式の第 1 ポンプ機構 P 1 を収容してなるメインポンプ 1 1 の上に、第 2 ハウジング H 2 内に第 2 ポンプ機構 P 2 を収容してなるブースタポンプ 6 1 が載置固定されてなる。メインポンプ 1 1 とブースタポンプ 6 1 とは、当該ブースタポンプ 6 1 をガス流に関する上流側として直列に連結されている。第 1 ハウジング H 1 と第 2 ハウジング H 2 とは、メインポンプ 1 1 の上においてブースタポンプ 6 1 を支持する支持部 6 7 を介して熱的に結合されている。支持部 6 7 は、第 1 ハウジング H 1 に対しては、第 1 ポンプ機構 P 1 の最後段のポンプ室 5 5 を取り囲む部位 4 6 と熱的に直結されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 3 2 7

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機